

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045068

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04B 7/02

H04B 7/26

H04L 12/28

H04L 29/04

(21)Application number : 2000-187959

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 07.12.1989

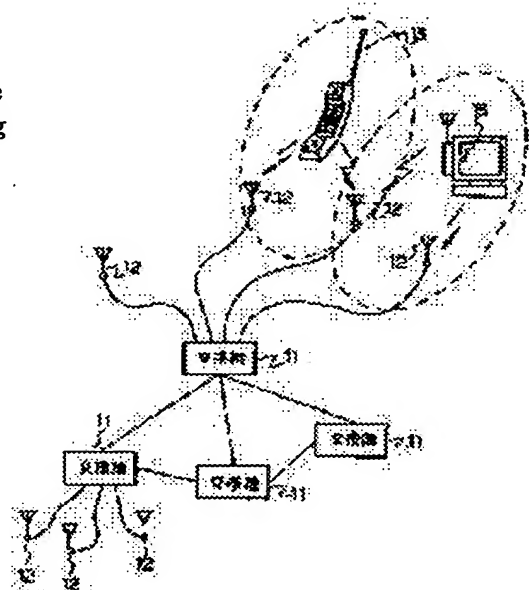
(72)Inventor : SERIZAWA MUTSUMI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND EXCHANGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize frequency by selecting a best packet signal and transmitting it to a corresponding destination in the case that a plurality of same packet signals is detected among the packet signals received from a radio terminal within a prescribed time.

SOLUTION: When a radio communication terminal 13 transmits a packet, all radio ports 12 in existence in a service area receive the packet, and a plurality of the same packets is sent to an exchange 11. The packets pass through a demultiplexer in the exchange 11 and a buffer latches them. A same packet detector detects presence of the same packets latched in the buffer. Thus, only one packet of the same packets outputted from the buffer is fed to the demultiplexer through switching of a switch. Then the demultiplexer transmits this packet to the exchange corresponding to the destination of the packet.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3222877

[Date of registration]

17.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-45068
(P2001-45068A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
H 0 4 B 7/02		H 0 4 B 7/02	Z
7/26		7/26	D
H 0 4 L 12/28			M
29/04		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-187959(P2000-187959)
(62) 分割の表示 特願平1-318673の分割
(22) 出願日 平成1年12月7日(1989.12.7)

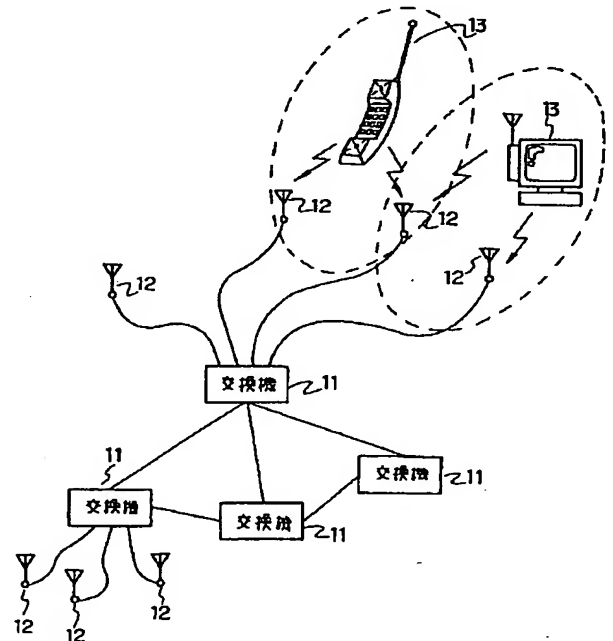
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者 芹澤 睦
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝総合研究所内
(74) 代理人 100077849
弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、交換機

(57) 【要約】

【課題】 周波数の有効利用、ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)、高い信頼性、およびサービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性を満たすネットワークの構築を可能とする。

【解決手段】 それぞれが形成する無線通信サービスエリア内に存在する無線端末と所定無線通信形式で少なくともパケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、前記複数の無線通信ポートに接続され、前記各無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち同一なものを検出し、この検出によって同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の1つを選択して対応する宛先へ送出する交換機とを具備する無線通信システムを構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれが形成する無線通信サービスエリア内に存在する無線端末と所定無線通信形式で少なくともパケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、

前記複数の無線通信ポートに接続され、前記各無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち同一なものを検出し、この検出によって同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の 1 つを選択して対応する宛先に送出する交換機とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 パケット状信号の発信および受信を行う無線端末と、

前記無線端末と所定無線通信形式で少なくとも前記パケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、前記複数の無線通信手段に接続され、前記各無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち同一なものを検出し、この検出によって同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の 1 つを選択して対応する宛先に送出する交換機とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 請求項 1、2 いずれか記載の無線通信システムにおいて、

前記交換機は、

前記同一なパケット状信号が複数検出された場合、そのうち伝送エラーが最も少ないと予測される 1 つのパケット状信号を選択することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】 請求項 1、2 いずれか記載の無線通信システムにおいて、

前記交換機は、

前記各無線通信ポートから入力された各パケット状信号を一列に並べる手段と、

一列に並べられた各パケット状信号を順に蓄積するバッファと、

前記バッファ内に蓄積された中から同一のパケット状信号を検出する同一信号検出手段とを有してなる共通バッファの形態をとることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 5】 請求項 1、2 いずれか記載の無線通信システムにおいて、

前記交換機は、

前記各無線通信ポートから入力された各パケット状信号を宛先毎に振り分けるスイッチ手段と、

前記スイッチ手段により振り分けられた各パケット状信号をそれぞれ蓄積する複数のバッファと、

前記各バッファに接続され、前記各バッファに蓄積された中から同一のパケット状信号を検出する同一信号検出手段とを有してなる出力バッファの形態をとることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 6】 それぞれが形成する無線通信サービスエ

リア内に存在する無線端末と所定無線通信形式でパケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、前記複数の無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち、同一なものを検出する同一信号検出手段と、

前記同一信号検出手段により同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の 1 つを選択する信号選択手段と、

前記信号選択手段により選択された 1 つのパケット状信号を対応する宛先に送出する信号送出手段とを具備したことを特徴とする交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば音声やデータを統合的に取扱うパケット無線ネットワークに用いられる交換機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、構内等での端末の移動に対応できる構内無線ネットワークや小ゾーン無線ネットワークが検討され始めた。

【0003】これらのネットワークでは、

①周波数の有効利用

②ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)

③高い信頼性

④サービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性等が必須の項目である。

【0004】ところで従来から、構内における無線によるサービスは僅かながら行われている。例えば、無線モデムと称するポイントとポイントとの間で行われる 4.8 k b p s 程度の低速データ伝送、アナログ音声や FM 伝送するコードレスホンや超々低速でメッセージを一方に送信するメッセージボケル等である。

【0005】しかしながら、無線モデムを用いた低速データ伝送の場合、

①ポイント・ツー・ポイントでしか利用できない。

②計算機端末間通信等に用いたとき、通信の有無に拘わらず回線を接続したままにするので回線利用効率及び周波数利用効率が悪い。

③低速のデータしか用いられないために、画像情報、グラフィック情報を多用するワークステーションやエンジニアリングワークステーション等へは適用できない。

④高速化しようとしても、そのままではフェージングやシャドウイングの影響が大で高信頼性を得ることは従来のままでは不可能である。

⑤音声、画像やデータ等を統一的に取扱うことができない。

等の問題がある。

【0006】また、事業所用も含めたにコードレスホンでは、

①コードレスホンはアナログ伝送でかつ回線制御型であるため、このままではデータ伝送に適用できない。
 ②電波を用いるので周波数有効利用技術が最も重要であって、コードレスホンによる回線交換は不向である。
 ③現用のコードレスホンはシャドウィング対策等を何等行っていないので、構内什器の影等、不感地域も多い。等の問題がある。

【0007】更に、メッセージボケベルに関しても同様の欠点が多く、最初に説明したような必須の項目を満たすことができない。

【0008】以上のような諸点から考えて、少なくとも最初に説明した必須の項目①②を満たす無線ネットワークは、あらゆるメディアをパケット化でき、しかも一括的かつ高速に取扱うことができる双方向無線パケットネットワークであるが、このようなネットワークは実存しない。また、上述した従来の無線によるサービスでは、最初に説明した必須の項目①②ばかりでなく、③④をも満たすことができない。

【0009】ところで、小ゾーン無線ネットワーク等での無線部の信頼性向上(最初に説明した必須の項目③に当る。)に、マクロスコピックダイバーシチが有効であることは、公知例(①BERNHARDT, R.C.: "Rf Performance of Macroscopic Diversity in Universal Portable Communication: Signal Strength Consideration" IEEE, Proc. GCOM '87 32-7, ②BERNHARDT, R.C.: "Rf Performance of Macroscopic Diversity in Universal Portable Communication: Frequency Reuse Consideration" IEEE, Proc. GCOM '87 48-1)より明らかである。

【0010】また、これらの文献や本発明者等(榊原、芹沢)による論文(信学技報RCS89-12「複数の基地局を備えたスロット付アロハ無線通信システム」)によりマクロスコピックダイバーシチや基地局の複数化が周波数の利用効率に極めて有効であることが述べられている。特に、信学技報RCS89-12においては、無線パケット通信において高スループット(高周波数利用効率)が得られることが示されている。しかしながら、同論文には、いかにして複数のパケットから所望の1つのパケットを選択するかについては一切述べられていないし、何等開示されていない。

【0011】一方、マクロスコピックダイバーシチ用パケット選択方式として、本発明者による "A Radio Access Scheme for CSMA/CD LAN, Proc. ICC '89, 15, 4" にバスコンテンションを用いる方法が示されているが、この方式はもともと小規模LANであるCSMA/CD LANを対象としたもので、広いエリアをカバーする大規模ネットワークには不向きである。

【0012】また、その他の従来のマクロスコピックダイバーシチ構成法として、例えば図8のように、ポート1と交換機2との間にダイバーシチ選択回路3を設け、

予め決められたダイバーシチ枝4、4間での切換・合成を行うものがある。しかしながら、このようなマクロスコピックダイバーシチ構成法では、ゾーンの大きさの変更、無線ポートの増設等に対して柔軟性が得られない。即ち、同図のような方式では、ゾーン構成とダイバーシチ選択枝との対応が厳密に決まっているため、ゾーンの縮小、拡大や分散等を行う場合、ダイバーシチ選択回路3を根本的なところから再構築しなくてはならない。

【0013】

10 【発明が解決しようとする課題】以上に述べたように従来のネットワーク構成方式では、最初に説明した必須の項目①～④の条件を満たす小ゾーン無線システムや構内無線ネットワークを構築することができなかった。

【0014】そこで、本発明の目的は、

①周波数の有効利用

②ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)

③高い信頼性

④サービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性

20 を満たすネットワークの構築が可能な交換機を提供するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る無線通信システムは、それぞれが形成する無線通信サービスエリア内に存在する無線端末と所定無線通信形式で少なくともパケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、前記複数の無線通信ポートに接続され、前記各無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち同一なものを検出し、この検出によって同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の1つを選択して対応する宛先に送出する交換機とを具備したことを特徴とする。

【0016】また、本発明に係る交換機は、それぞれが形成する無線通信サービスエリア内に存在する無線端末と所定無線通信形式でパケット状信号のやり取りを行う複数の無線通信ポートと、前記複数の無線通信ポートが所定時間内に前記無線端末から受信したパケット状信号のうち、同一なものを検出する同一信号検出手段と、前記同一信号検出手段により同一なパケット状信号が複数検出された場合、その中から最良の1つを選択する信号選択手段と、前記信号選択手段により選択された1つのパケット状信号を対応する宛先に送出する信号送出手段とを具備したことを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明では、複数の同一のパケットが交換機に送出された場合、1つのパケットのみが宛先に応じた交換機に送出されるので、同一のサービスエリア内に複数の無線ポートを存在させることができる。従って、マクロスコピック効果により周波数有効利用及び信頼性向上

を図ることができる。

【0018】また、同一のサービスエリア内に複数の無線ポートを存在させることができるので、無線ゾーン配置の変更やマクロスコピックダイバーシチ枝の追加等があっても、交換機やその周辺回路の変更をすることなく、マクロスコピックダイバーシチを実現することができる。即ち、無線ゾーンの変更、サービスエリアの拡大、縮小等に対して極めて柔軟である。

【0019】更に、このような交換機を用いて積極的にマクロスコピックダイバーシチを行うことで、極めて劣悪な条件下や高トラヒック条件下で用いるために4以上の極めて枝数の多いダイバーシチを用いた場合にも何ら変更なく用いることができる。

【0020】従って、

- ①周波数の有効利用
- ②ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)
- ③高い信頼性
- ④サービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性を満たすネットワークの構築が可能である。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づき説明する。

【0022】図1は本発明に係る交換機を無線通信システムに適用した場合の一実施例を示す図である。

【0023】同図において、11は本発明に係る交換機を示している。各交換機11は、相互に接続され、また各交換機11には、無線ポート12が接続され、パケット状信号(以下、単にパケットと呼ぶ。)のやりとりが行われる。無線ポート12は、無線通信機能を有し、各種の無線通信端末13との間で無線回線を形成しパケットのやりとりを行う。具体的には、無線通信端末13と無線ポート12との間では、音声、画像やデータ等のあらゆる情報を規格化された大きさのパケットに分割し、スロット付アロハ方式やCSMA方式等によりパケットの送受信が行われる。

【0024】図2は上述した交換機11の構成を概略的に示す図であり、共通バッファ方式を採用している。

【0025】同図において、14は各無線ポート12から送出されるパケットを一つの信号線上に並べるマルチプレクサを示している。この信号線に並べられたパケットは、順次バッファ15に入力される。そして、バッファ15から出力されるパケットは、スイッチ17を通り、デマルチプレクサ18に送出される。デマルチプレクサ18は、パケットの宛先に応じて、他の交換機に接続された複数の出力線のうちから1本の出力線を選択し、その出力線にパケットを送出する。ここで、バッファ15には、バッファ15内にラッチされたパケットのうちから同一のパケットを検出する同一パケット検出装置16が接続されている。そして、同一パケット検出装

置16は、同一のパケットを検出したとき、これらのパケットのうちから1つのパケットのみがデマルチプレクサ18に送られるよう、スイッチ17の切替を制御する。

【0026】次に、このように構成された通信システムの動作を説明する。

【0027】図1の破線に示す同一のサービスエリア内に複数の無線ポート12が存在するものとする。そして、このサービスエリア内において、無線通信端末13からパケットが送信されると、このサービスエリア内に存在する全ての無線ポート12がそのパケットを受信し、複数の同一のパケットが交換機11に送出される。

【0028】交換機11では、これらパケットはデマルチプレクサ18を通りバッファ15内にラッチされる。このとき、バッファ15内にラッチされたパケットには、同一のものが存在するので、同一パケット検出装置16によりこのことが検出される。従って、バッファ15から出力されるこれら同一のパケットは、スイッチ17の切替えにより、1つのパケットのみがデマルチプレクサ18に送られる。そして、このパケットは、デマルチプレクサ18によりパケットの宛先に応じた交換機に送出される。

【0029】このように本実施例においては、複数の同一のパケットが交換機に送出された場合、1つのパケットのみが宛先に応じた交換機に送出され、残りのパケットは廃棄されるので、同一のサービスエリア内に複数の無線ポート12を存在させることができる。従って、マクロスコピック効果により周波数有効利用及び信頼性向上を図ることができる。

【0030】また、同一のサービスエリア内に複数の無線ポート12を何等問題なく存在させることができるので、無線ゾーン配置の変更やマクロスコピックダイバーシチ枝の追加等があっても、交換機11やその周辺回路の変更をすることなく、マクロスコピックダイバーシチを実現することができる。即ち、無線ゾーンの変更、サービスエリアの拡大、縮小等に対して極めて柔軟である。

【0031】更に、このような交換機11を用いて積極的にマクロスコピックダイバーシチを行うことで、極めて劣悪な条件下や高トラヒック条件下で用いるために4以上の極めて枝数の多いダイバーシチを用いた場合にも何ら変更なく用いることができる。

【0032】従って、本実施例の交換機を用いることで、従来例で説明した構内無線ネットワークや小ゾーン無線ネットワークにおける必須の項目である

- ①周波数の有効利用
- ②ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)
- ③高い信頼性
- ④サービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性を満

たすことができる。

【0033】次に、本発明を出力バッファ型の交換機に適用した実施例を説明する。

【0034】図3はこの交換機の構成を概略的に示した図である。

【0035】同図に示す交換機では、スイッチング要素22から出力されるパケットは、それぞれ宛先に応じたバッファ23に出力される。各バッファ23には、同一パケット検出装置24が接続されている。そして、この同一パケット検出装置24によりバッファ23内に同一のパケットが存在することが検出されたとき、各バッファ23の出力側に設けられたスイッチ25により最切に示した実施例と同様のパケットの選択や廃棄が行われる。

【0036】次に、本発明を分散バッファ方式の交換機に適用した実施例を説明する。

【0037】図4はこの交換機の構成を概略的に示した図である。

【0038】同図に示す交換機では、各バッファ26から出力されるパケットはスイッチング要素27に入力される。そして、スイッチング要素27内に設けられた各スイッチング回路28には同一パケット検出・廃棄回路29が接続されており、パケットの選択や廃棄が行われる。

【0039】尚、本発明は上述した方式の交換機ばかりでなく、例えばバンヤンスイッチ、入力バッファ方式、共通バッファ方式等の様々な方式の交換機に適用可能である。また、ソフト的に処理を行うパケット交換機に導入することも可能である。ただし、特に図2に示した出力バッファ方式の場合、同一のパケットが同一のバッファに集まるため、特に構成が容易となる。即ち、異なった入力端から入力した同一のパケットが全て同一の出力バッファに集まるため、異なったバッファ間のパケットの比較をする必要がないからである。

【0040】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0041】この実施例では、まず無線ポートを図5に示すような構成とする。

【0042】同図において、30はアンテナであり、このアンテナ30から受信されたRF信号は局部発振器31の出力と乗算器32により乗算され、ベースバンド信号に変換され、復調器30に入力される。この復調器33には、信頼性データ検出回路34が接続されている。この信頼性データ検出回路34は、受信したときの受信パワーや受信したパケットの復調（復号）に共なって得られる尤度関数（like-lihood function）等のパケットの信頼性データを検出するものである。そして、得られた信頼性データは、信頼性データ付加回路35において該当パケットに対し乗せられ、交換機側に送出される。

【0043】一方、交換機は、図6に示すような構成と

されている。即ち、バッファ36はFIFO36aと遅延器36bとで構成されており、遅延器36a内の各パケット間が同一であるか否かを比較器37の組合せより構成される同一パケット検出回路38により判定する。そして、同一のパケットが検出された場合、パケット廃棄制御回路39は、これら同一のパケットの信頼性データを比較し、信頼性データの最も良いパケットがデマルチプレクサ側に送られるよう、スイッチ40の切替を制御する。この後、スイッチ40から出力されたパケットは、不要となった信頼性データを除去する信頼性データ除去回路41を経てデマルチプレクサ側に送られる。

【0044】このように本実施例では、同一のパケットが存在する場合、信頼性の高いパケットを残し、信頼性の低いパケットを廃棄しているため、更に高い信頼性を得ることができる。

【0045】尚、このように信頼性の高い唯一のパケットが相手側に送られた後、この相手側よりこのパケットを送信した無線通信端末に対し応答するパケットの送信があった場合、交換機は信頼性の高い唯一のパケットの送信された入力線を選択し、当該応答するパケットを送送するようにしてもよい。即ち、信頼性の高い唯一のパケットの送信された入力線は、逆の経路に対しても当然信頼性が高いからである。

【0046】次に、本発明の他の実施例を説明する。

【0047】まず、各無線ポートは、パケットを受信したとき、信頼性の高いパケットは受信後直ちに、信頼性の低いパケットはその信頼性に応じて、信頼性が大なる程小となるような時間だけ遅延させた後に、そのパケットを交換機に向け送出する。

【0048】交換機では、図7に示すように、バッファ42を介し無線ポートから出力されるパケットを、順次遅延器43に入力するとともに、遅延器43内の各パケットと同一であるか否かを各比較器44により判定する。そして、各比較器44の出力を、オア回路45を介し、スイッチ46の切替え制御側に送る。従って、このスイッチ46の切替えにより複数の同一のパケットから最も早く来たパケットが選択されることになる。

【0049】このように本実施例では、交換機のバッファ42には複数の同一のパケットのうち最も信頼性の高いパケットが最も早く到達する確率が最も高い。ただし、この確率はトラヒックに依存する。

【0050】そこで、交換機を上述の如く複数の同一のパケットから最も早く来たパケットを選択し2番目以降を廃棄するような構成にすることで、信頼性の高いパケットを得ることができる。

【0051】また、本実施例の交換機は、図6に示したような遅延器を用いていないので、交換に要する時間を短縮することができ、音声等の大きな遅延が許されない信号の伝送に極めて有利である。

【0052】尚、上述した各実施例は、本発明に係る交

交換機を無線通信システムに適用することを前提としていたが、本発明に係る交換機は有線の通信システムにも適用することができる。

【0053】例えば、従来の公衆網に本発明に係る交換機を用いる。ただし、上述した実施例における交換機は端末側からの複数の同一の packets を他の交換機側に送出する際、1つ packet のみを他の交換機側に送出していたが、この場合の交換機は、他の交換機側からの複数の同一の packets を端末側に送出する際、1つ packet のみを端末側に送出するようにする。

【0054】そして、例えば緊急の発呼が生じたとき、これを受けた発側の交換機は、この発呼に係る packets を複数のルートに向けて送出する。

【0055】着側の交換機は、本発明に係る機能により、最初に受けた発呼に係る packets のみを着側の端末に送出する。

【0056】従って、この場合、packets の伝送時間を可能な限り短縮することが可能となる。

【0057】即ち、従来の公衆網では、最も伝送時間の短くなるようなルートを推定することにより、ルートの選択を行っていたが、例えばその後このルート内のあるポイントが輻輳状態等となった場合等に、必ずしも最短時間のルートとならないことがあった。

【0058】そこで、上述の如く複数ルートに向けて packets を伝送することにより常に最短時間のルートにより packets を伝送することが可能となる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明の交換機によれば、

①周波数の有効利用

②ネットワーク及び伝送できる信号に対するフレキシビリティ(マルチメディア対応)

③高い信頼性

④サービスエリアの広さとその変動に対する柔軟性を満たすネットワークを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る交換機を無線通信システムに適用した場合の一実施例を示す図である。

10 【図2】図1に示した交換機の構成を概略的に示す図である。

【図3】本発明の交換機他の例を示す図である。

【図4】本発明の交換機他の例を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例に係る無線ポートの構成を示す図である。

【図6】本発明の交換機他の例を示す図である。

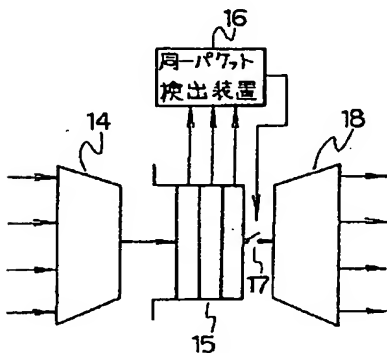
【図7】本発明の交換機他の例を示す図である。

【図8】従来の無線通信システムの構成を示す図である。

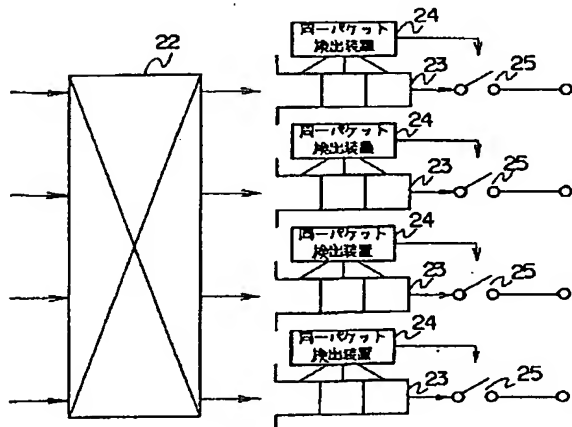
20 【符号の説明】

- 11 交換機
- 12 無線ポート
- 13 無線通信端末
- 14 マルチプレクサ
- 15 バッファ
- 16 同一パケット検出装置
- 17 スイッチ
- 18 デマルチプレクサ

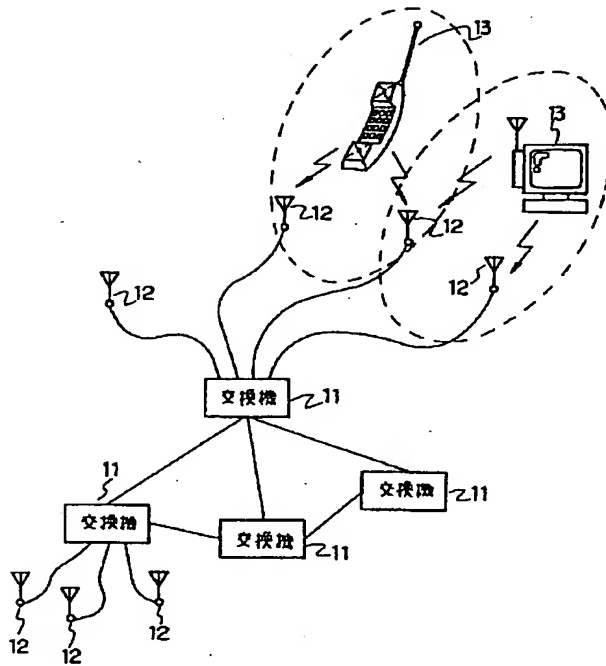
【図2】



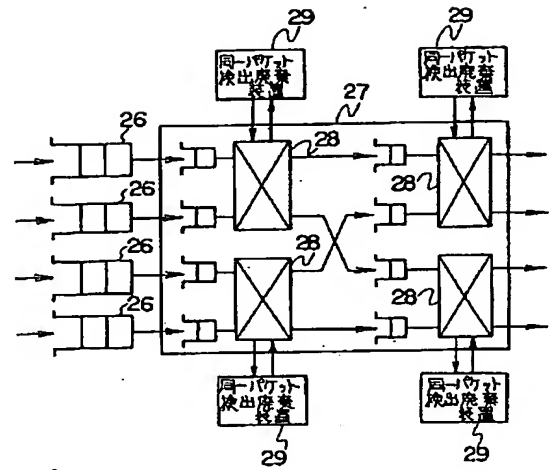
【図3】



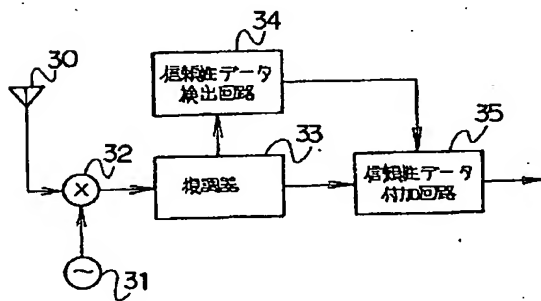
【図1】



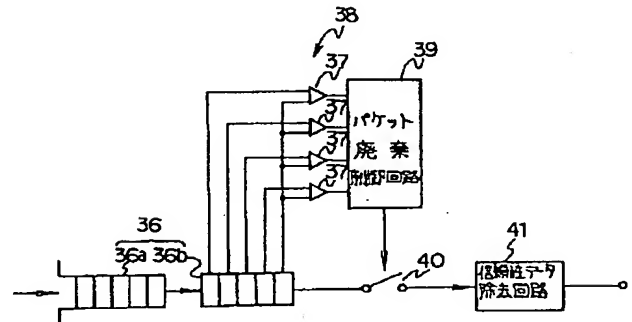
【図4】



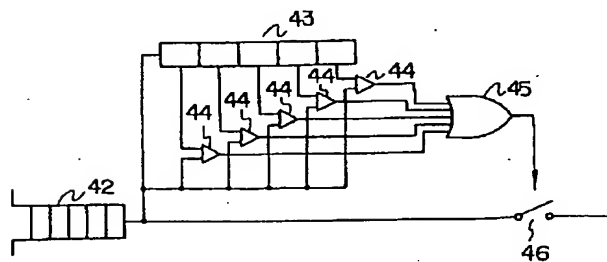
【図5】



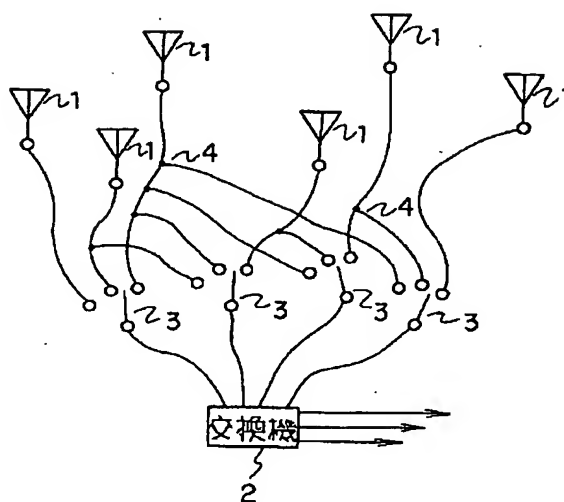
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I
H 0 4 L 13/00

テマコード (参考)
3 0 3 Z